概述

CS1671 是带显示存储器的点阵式液晶显示列驱动电路。它的特点是内置 64×64 位的显示存储器，显示屏上各象素点的显示状态与显示存储器的各各数据一一对应，显示存储器的数据直接作为图形显示的驱动信号。显示数据为“1”，相应的象素点显示；显示数据为“0”，相应的象素点就不显示。同时本电路配备了一套显示存储器的管理电路和与 MCU 的接口电路，允许 MCU 直接访问显示存储器，也就是说本电路可以直接与 MCU 总线连接。

CS1671 为列驱动电路，本身不产生显示时序，需要与带振荡器和显示时序发生器的行驱动器 CS1670 配套才能形成一个完整的液晶驱动和控制系统，此系统省去了 MCU 与驱动器之间的液晶显示控制器，可大大降低液晶显示模块的成本。

功能特点

- 点阵 LCD64 路列驱动输出
- 拥有 64×64 位（512 字节）的显示存储器，其数据来自于 MCU，直接作为显示驱动信号。当显示屏上的点在 RAM 里对应的显示数据为“1”时显示，为“0”时不显示。
- 8 位并行显示数据接口，适配 MCU 时序。
- 适与 LCD 占空比：1/32～1/64
- LCD 驱动电压：8V～17V（V_{DD}-V_{EE}）
- 简单的指令操作：显示开关设置，显示起始行设置，地址指针设置和数据读/写指令
- 宽工作电压：V_{DD}=2.7V～5.5V
- 软封
- 接口：

驱动电路		控制电路
行驱动电路	列驱动电路	MCU
CS1670	CS1671	

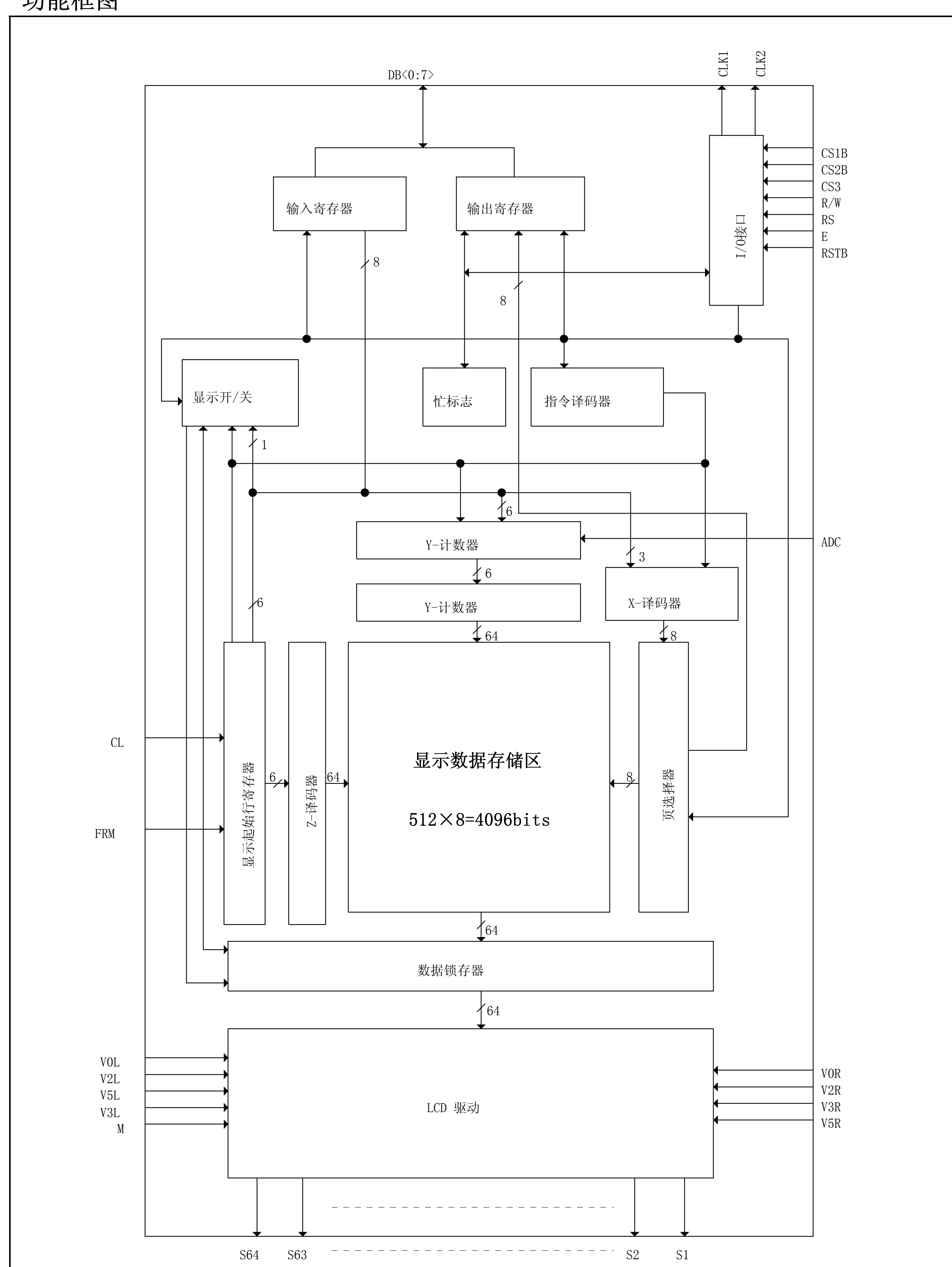
http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

管脚说明

引脚名称	输入/输出	引脚描述
VDD GND VEE1 VEE2	电源	对于内部逻辑电路（+5V±10%） GND（0V） 对于 LCD 驱动电路 VSS=0V，VDD=+5V±10%，VDD-VEE=8V～17V VEE1 和 VEE2 电压相同
V1L，V1R V2L，V2R V3L，V3R V4L，V4R	电源	用来驱动 LCD 的偏置电压端 选择显示电平：V1L（R），V2L（R） 非选择显示电平：V3L（R），V4L（R） V1L 和 V1R（V2L 和 V2R，V3L 和 V3R，V4L 和 V4R 的电平相同
CS1B CS2B CS3	输入	片选端 只有当 CS1B=CS2B=0，CS3=1 时，数据才能进行输入/输出
M	输入	交流驱动波形信号
ADC	输入	决定显示存储器的 Y 地址和输出端口之间关系的地址控制信号。 ADC=H 时，Yad0：Y1-Yad63：Y64 ADC=L 时，Yad0：Y64-Yad63：Y1
FRM	输入	显示同步信号，高电平有效。在脉冲到来时，将 Z 地址计数器置位成显示起始行寄存器的内容。
E	输入	使能信号 写模式（R/W=L） DB〈0：7〉的数据在 E 的下降沿锁存 读模式（R/W=H） DB〈0：7〉当 E 为高电平时读数据
CLK1 CLK2	输入	为内部操作提供的时钟信号 用来激发显示存贮器的读/写操作和其他操作
CL	输入	显示数据的锁存信号 在 CL 的上升沿处将数据总线上内容锁入显示数据存贮器内；在 CL 下降沿处使 Z 地址计数器加一
RS	输入	寄存器选择信号。DII=0 时，选择指令寄存器； DII=1 时，选择显示存贮器。
R/W	输入	读/写选择信号。R/W=1 时，读操作； R/W=0 时，写操作。
DB0～DB7	输入/输出	数据总线
Y1～Y64	输出	液晶显示列驱动输出 显示存贮器数据为“1”：显示 显示存贮器数据为“0”：不显示
RSTB	输入	复位信号，当 RSTB=0 时，将显示开关和显示起始行寄存器清“0”。

http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

功能框图



http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

功能说明

I/O 接口

输入缓冲器控制芯片的使能情形。只有在片选信号 CS1B，CS2 和 CS3 组合有效状态下，数据的输入输出和指令才能执行。但是 RSTB 和 ADC 的操作不依赖于 CS1B-CS3。

输入寄存器

输入寄存器提供了和 MCU 的接口，它们通常具有不同的工作频率。在数据写入显示 RAM 之前，输入寄存器先暂存数据。在片选信号 CS1B，CS2B 和 CS3 组合有效状态下，R/W 和 RS 选择输入寄存器，数据从 MCU 写入到输入寄存器，然后再写入显示 RAM。在 E 信号的下降沿数据锁存，由内部操作自动写入显示 RAM。

输出寄存器

输出寄存器是暂存显示 RAM 的数据。当 CS1B，CS2B 和 CS3 组合有效状态下，R/W 和 RS=H 在显示数据 RAM 中的贮存数据锁存到输出寄存器。当 CS1B 到 CS3 有效状态组合下，R/W=H，RS=L，状态数据（忙检查）能被读出。在读显示数据 RAM 内容时，需要两次访问读指令。第一次访问显示数据 RAM 中的数据被锁存入输出寄存器。第二次访问 MCU 读取锁存数据。也就是说，为了读显示数据 RAM 中的数据，需要预读，但状态读不需要预读。

RS	R/W	功　　能
L	L	指令
	H	读状态字（忙检查）
H	L	写数据（从输入寄存器到显示数据存储区）
	H	读数据（从显示数据存储区到输出寄存器）

复位

上电后，通过把 RSTB 端置成低电平，系统初始化，并将接收 MCU 发出的指令。

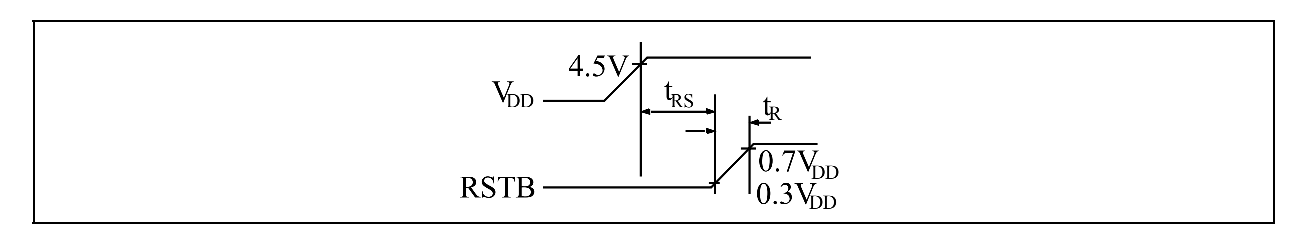
当 RSTB 为低电平时，执行以下过程：

关显示。

显示起始行寄存器，被设置为 0。

当 RSTB 为低电平时，除读状态指令外，其他指令不能接收。通过执行读状态指令，确认 DB4=0，DB7=0 时，其他指令才能被执行。上电初始化条件如下表所示：

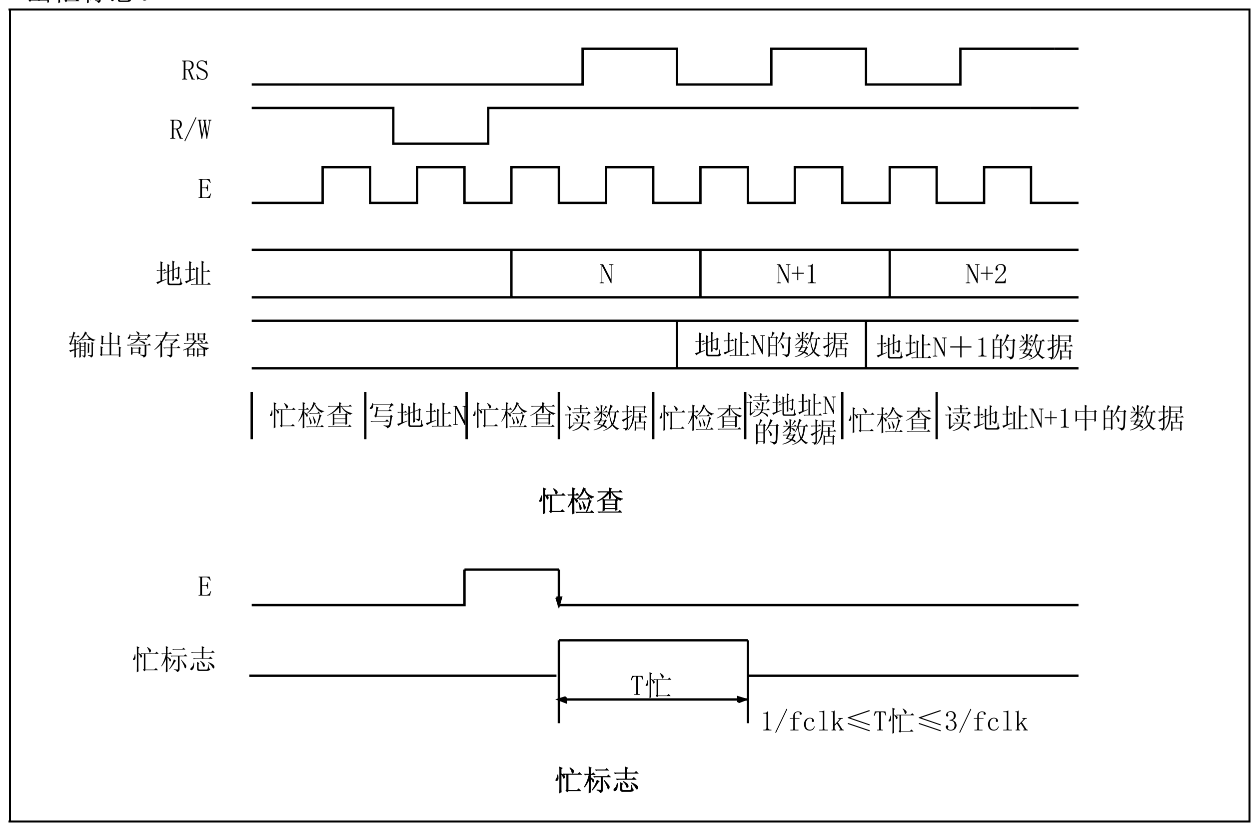
项目	符号	最小值	典型值	最大值	单位
复位时间	t_{RS}	1.0	–	–	μs
上升时间	t_R	–	–	200	ns



http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

忙标志

忙标志表明该电路是否在执行内部操作，当忙标志高的时候，表明该电路在执行内部操作，此时不能接收数据，或指令。当忙标志低的时候，该电路可以接收数据，或者指令。通过 DB7 可以读出忙标志。



显示开/关触发器

显示开/关触发器控制液晶显示的开关，当触发器被复位时（逻辑低），段输出端口可以有相应的电平输出。当触发器为高时，不管显示数据存储器中的内容是什么，段输出端口都没有内容输出。通过指令可以改变显示开关触发器的状态。在 RSTB 为低时，所有的段显示上的数据都不能显示。通过读状态指令，可以把触发器的状态输出到 DB5 中。显示开关触发器可以被 CL 信号同步。

X 页面寄存器

X 页面寄存器指定了内部显示数据存储器的页数，计数功能不能实现，通过指令设置地址。

Y 地址计数器

Y 地址计数寄存器指定了内部显示数据存储器的地址。通过指令设置地址，通过读写显示数据，使地址自动加 1。

显示数据存储器

显示数据存储器用来存放供液晶显示用的数据。如果要使点阵式液晶显示器处于开状态，则写“1”，否则写“0”。

显示数据存储器地址和段输出可以被 ADC 信号控制

- ADC=H→Y-地址 0：S1-Y 地址 63：S64
- ADC=L→Y-地址 0：S64-Y 地址 63：S1

ADC 端连接到 V_{DD} 或 V_{SS}

http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

显示起始行寄存器

显示起始行寄存器指明在液晶显示开始行数据在显示数据存储器中的地址。显示开始行设置指令中的位数据被锁存在显示开始行寄存器中。当 FRM 为高时，锁存数据被传送到 Z 地址计数器中，预设置 Z 地址计数器被用来进行液晶显示屏中内容的滚动操作。

显示控制指令

控制指令的显示控制着 1671 的内部状态。从 MCU 接受指令送入 1671 以便显示控制。指令表如下:

指令名称	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	功能
显示开关	低	L	L	L	H	H	H	H	H	L/H	控制显示开关 内部状态和显示数据存储区不受影响 低：关，高：开
地址设置（Y 地址）	L	L	L	H	Y 地址（0-63）						在 Y 地址计数器中设置 Y 地址
页面设置（X 地址）	L	L	H	L	H	H	H	页（0-7）			在 X 地址寄存器中设置 X 地址
显示起始行（Z 地址）	L	L	H	H	显示起始行（0-63）						规定了显示屏上最顶一行所对应的显示数据存储器
读状态字	L	H	忙	L	开/关	复位	L	L	L	L	读状态 忙 低：准备 高：运行 开/关 低：开显示 高：关显示 复位 低：正常 高：复位
写显示数据	H	L	写数据								写数据到显示数据存储区。写指令后，Y 地址自动加 1
读显示数据	H	H	读数据								从显示数据存储区读数据到总线

显示开/关

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	1	1	1	1	D

D 为显示开关的控制位。当 D=1 为开显示设置，显示数据锁存器正常工作，显示屏上呈现所需的显示效果。此时在状态字中 ON/OFF=0。当 D=0 为关显示设置，显示数据锁存器被置零，显示屏上呈不显示状态，但显示存储器并没有被破坏，在状态字中 ON/OFF=1。

地址设置（Y 地址）

S	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

该指令设置了 Y 地址计数器的内容，C5～C0=0～3FH(1～64)代表某一页面的某一单元地址，随后的一次读或写数据将在这个单元上进行。Y 地址计数器具有自动加 1 功能，在每一次读写数据后它将自动加 1。

页面地址设置（X 地址）

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	0	1	1	1	AC2	AC1	AC0

该指令设置了页面地址(X 地址)寄存器的内容。CS1671 将显示存储器分成了 8 页，指令代码中 AC2～AC0 就是要确定当前所要选择的页面地址，取值范围为 0～7H，代表第 1～8 页，该指令规定了以后的读写操作将在哪一个页面上进行。

显示起始行设置（Z 地址）

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

该指令设置了显示起始行寄存器的内容，CS1671 有 64 行显示的管理能力，该指令中 AC5～AC0 为显示起始行的地址，取值在 0～3FH(1～64 行)范围内，它规定了显示屏上最顶一行所对应的显示存储器的行地址。如果定时间隔地，等间距的修改（如加 1 或减 1）显示起始行寄存器的内容，则显示 CS1671 屏将呈现显示内容向上或向下平滑滚动的显示效果。

读状态

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	BUSY	0	ON/OFF	RESET	0	0	0	0

- BUSY
  当忙为 1 时，表示 CS1671 正在处理计算机发来的指令或数据，此时接口电路被封锁，不能接收除状态字以外的任何操作。
  当忙为 0 时，表示 CS1671 接口控制电路已处于准备好状态，等待计算机的访问。
- ON/OFF
  当 ON/OFF=1 表示关显示状态
  当 ON/OFF＝0 表示开显示状态
- RESET
  当 RESET=1 系统初始化，此时除了读状态外，其他指令都不能被接收。
  当 RESET=0 系统初始化结束，系统处于正常工作状态。

写显示数据

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

该操作把数据（D0-D7）写入到显示数据存储器单元中，操作完成后，Y 地址计数器自动加 1。

读显示数据

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

该操作将 CS1671 输出寄存器的内容读出，然后 Y 地址计数器自动加 1。

http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

极限参数

参数	符号	数值	单位
工作电压	V_{DD}	−0.3～+7.0	V
电源电压	V_{EE}	VDD-19.0～VDD+0.3	V
驱动电源电压	V_B	−0.3～VDD+0.3	V
	V_{LCD}	VEE-0.3～VDD+0.3	V
工作温度	T_{OPR}	−25～+70	℃
保存温度	T_{STG}	−55～+125	℃

电参数

直流特性（V_{DD}=+5V±10%，V_{SS}=0V，V_{DD}−V_{EE}=8 V～17 V，Ta=−30℃～+85℃）

参数	符号	条件	最小值	最大值	单位	注释
输入高电压	V_{IH1}	−	0.7V_{DD}	V_{DD}	V	（1）
	V_{IH2}	−	2.0	V_{DD}	V	（2）
输入低电压	V_{IL1}	−	0	0.3V_{DD}	V	（1）
	V_{IL2}	−	0	0.8	V	（2）
输出高电压	V_{OH}	I_{OH}=-200μA	2.4	−	V	（3）
输出低电压	V_{OL}	I_{OL}=1.6Ma	−	0.4	V	（3）
输入漏电流	I_{LKG}	V_{IN}=V_{SS}-V_{DD}	−1.0	1.0	μA	（4）
三态门（关闭）输入电流	I_{TSL}	V_{IN}=V_{SS}-V_{DD}	−5.0	5.0	μA	（5）
驱动输入漏电流	I_{DIL}	V_{IN}=V_{EE}-V_{DD}	−2.0	2.0	μA	（6）
工作电流	I_{DD1}	在显示过程中	−	100	μA	（7）
	I_{DD2}	在读取过程中 读取频率为 1MHz	−	500	μA	（7）
等效电阻	R_{ON}	V_{DD}−V_{EE}=15V I_{LOAD}=±0.1mA	−	7.5	kΩ	（8）

注释：

1. CL，FRM，M，RSTB，CLK1，CLK2
2. CS1B，CS2B，CS3，E，R/W，RS，DB0～DB7
3. DB0～DB7
4. 除了 DB0～DB7
5. 高阻时 DB0～DB7
6. V1L（R），V2L（R），V3L（R），V4L（R）
7. 分辨率为 1/64，时钟频率为 250kHz，帧频为 70Hz，输出无负载
8. VDD−VEE=15.5V
   V1L（R）>V3L（R）=VDD−2/7（VDD-VEE）>V4L（R）=VEE+2/7（VDD−VEE）>V2L（R）

交流特性（V_{DD}=+5V±10%，V_{SS}=0V，Ta=−30～+85℃）

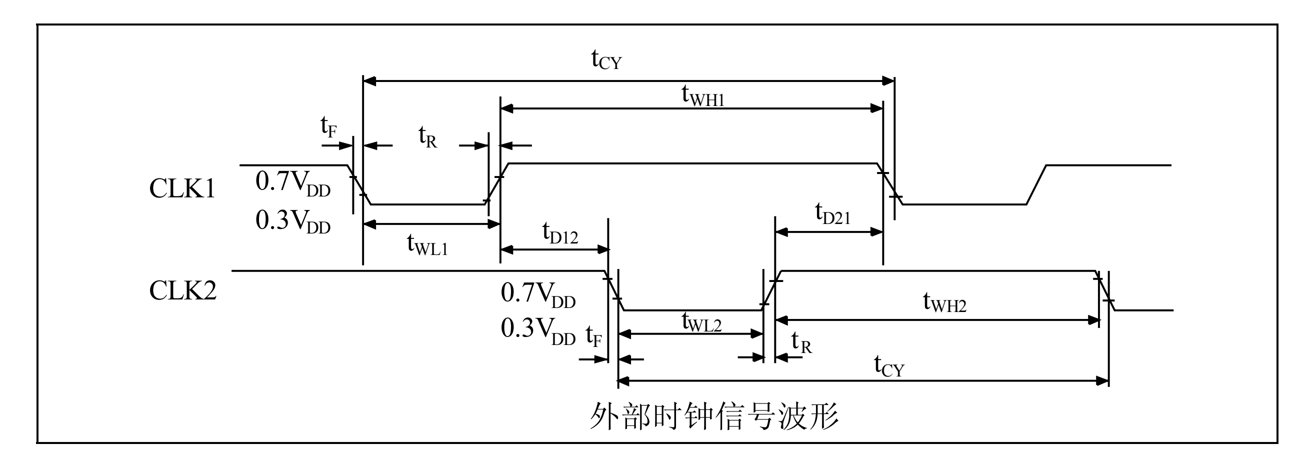
时钟时序

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
CLK1，CLK2 周期	t_{CY}	2.5	−	20	μs
CLK1 低电平宽度	t_{WL1}	625	−	−	ns
CLK2 低电平宽度	t_{WL2}	625	−	−	
CLK1 高电平宽度	t_{WH1}	1875	−	−	
CLK2 高电平宽度	t_{WH2}	1875	−	−	

http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

接上表

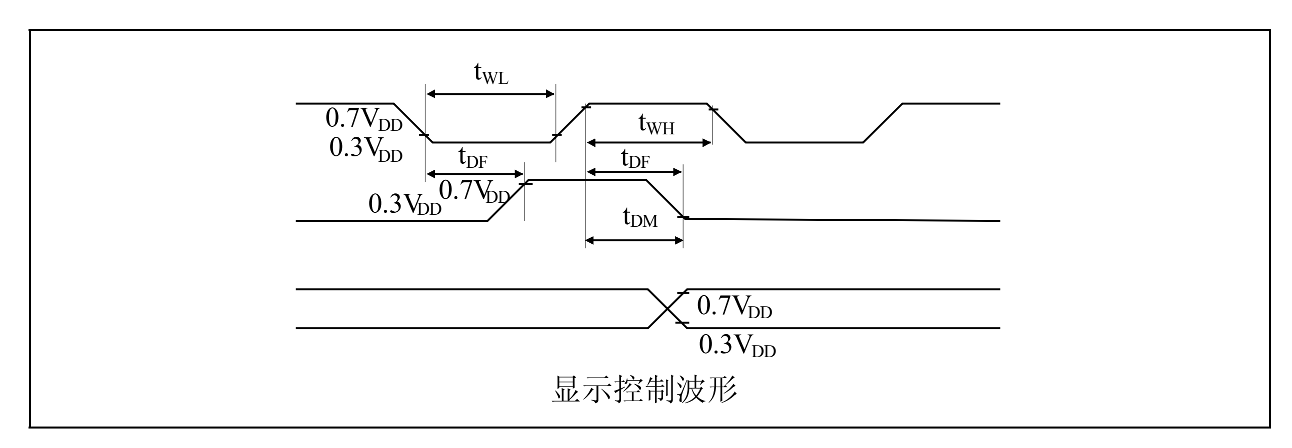
CLK1-CLK2 相位差	t_{D12}	625	–	–	ns
CLK2-CLK1 相位差	t_{D21}	625	–	–	
CLK1，CLK2 上升时间	t_R	–	–	150	
CLK1，CLK2 下降时间	t_F	–	–	150	



外部时钟信号波形

显示控制时序

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
FRM 延时时间	t_{DF}	-2	–	+2	μs
M 延时时间	t_{DM}	-2	–	+2	μs
时钟低电平宽度	t_{WL}	35	–	–	μs
时钟高电平宽度	t_{WH}	35	–	–	μs



显示控制波形

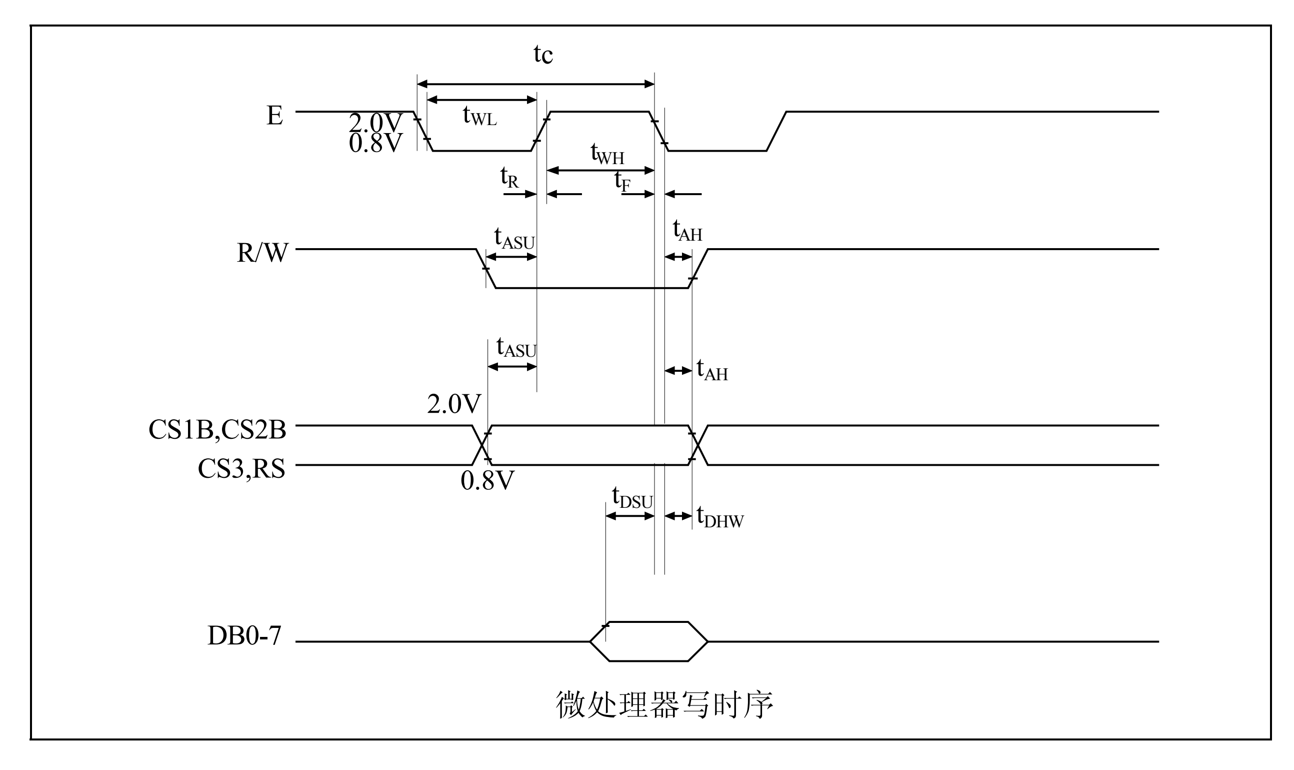
MCU 接口

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
E 周期	t_C	1000	–	–	ns
E 高电平宽度	t_{WH}	450	–	–	ns
E 低电平宽度	t_{WL}	450	–	–	ns
E 上升时间	t_R	–	–	25	ns

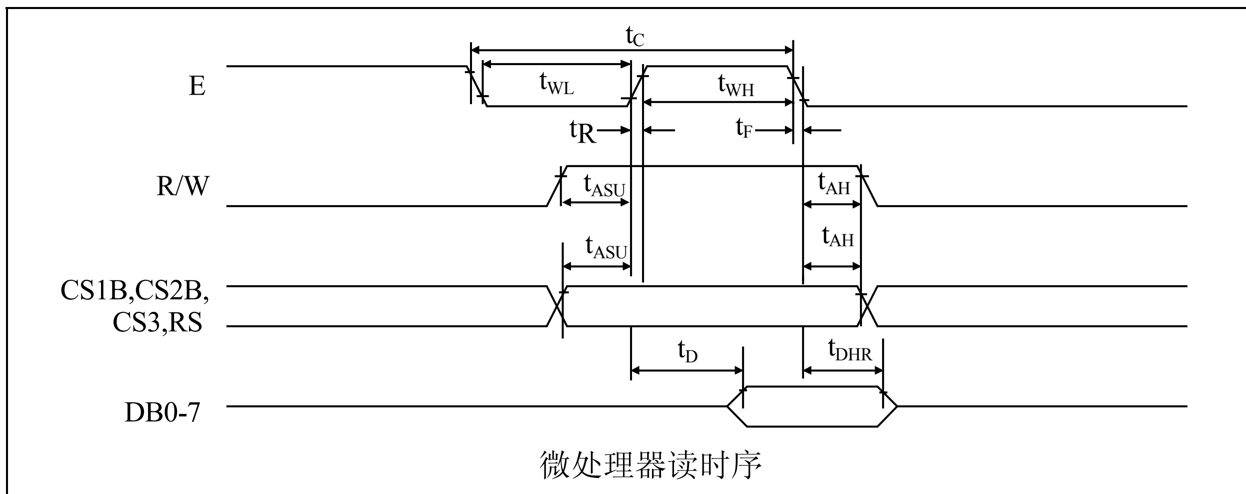
http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

接上表

E 下降时间	t_F	–	–	25	Ns
地址建立时间	t_{ASU}	140	–	–	ns
地址保持时间	t_{AH}	10	–	–	ns
数据建立时间	t_{DSU}	200	–	–	ns
数据延时时间	t_D	–	–	320	ns
数据保持时间（写）	t_{DHW}	10	–	–	ns
数据保持时间（读）	t_{DHR}	20	–	–	ns



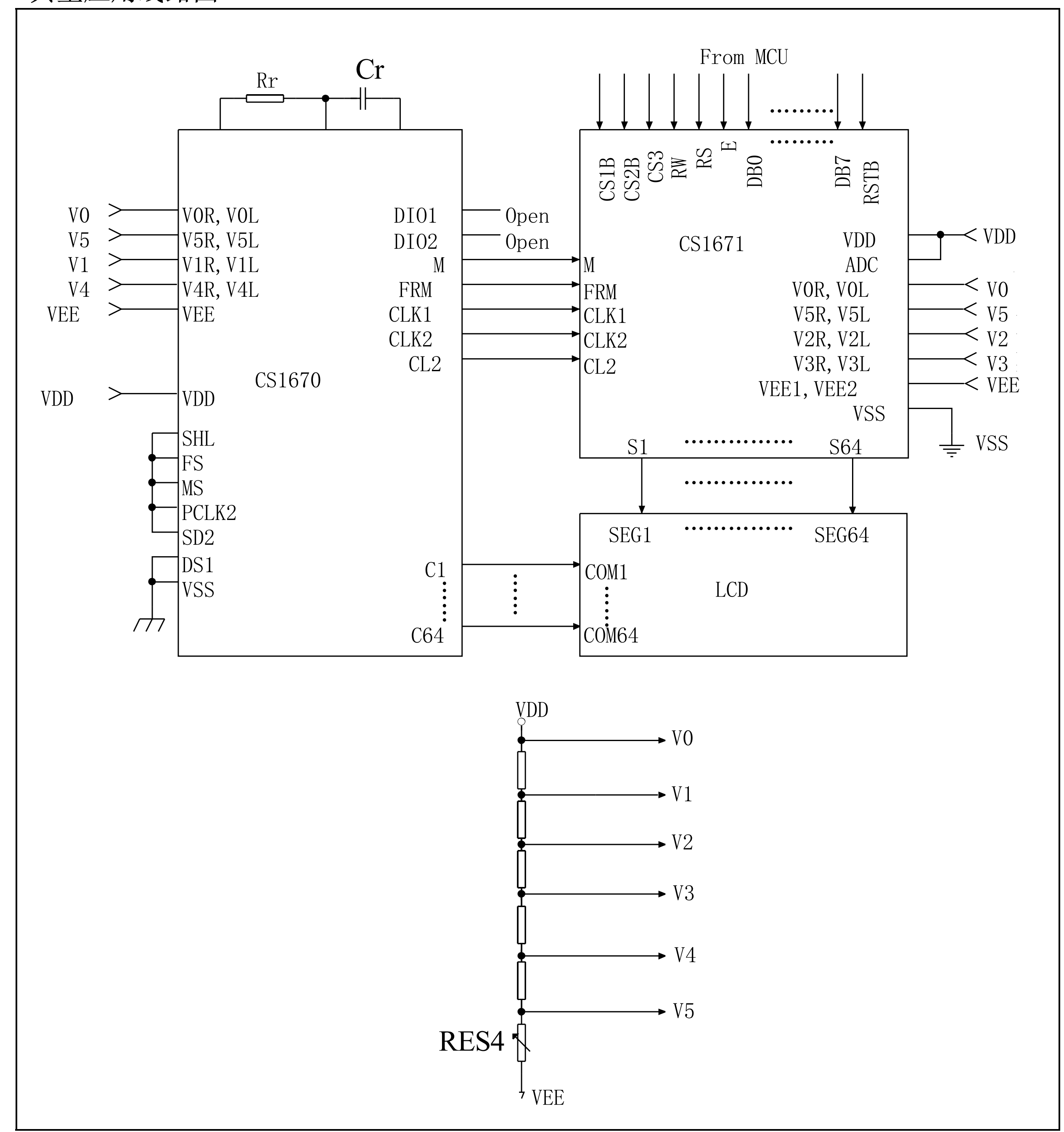
微处理器写时序



微处理器读时序

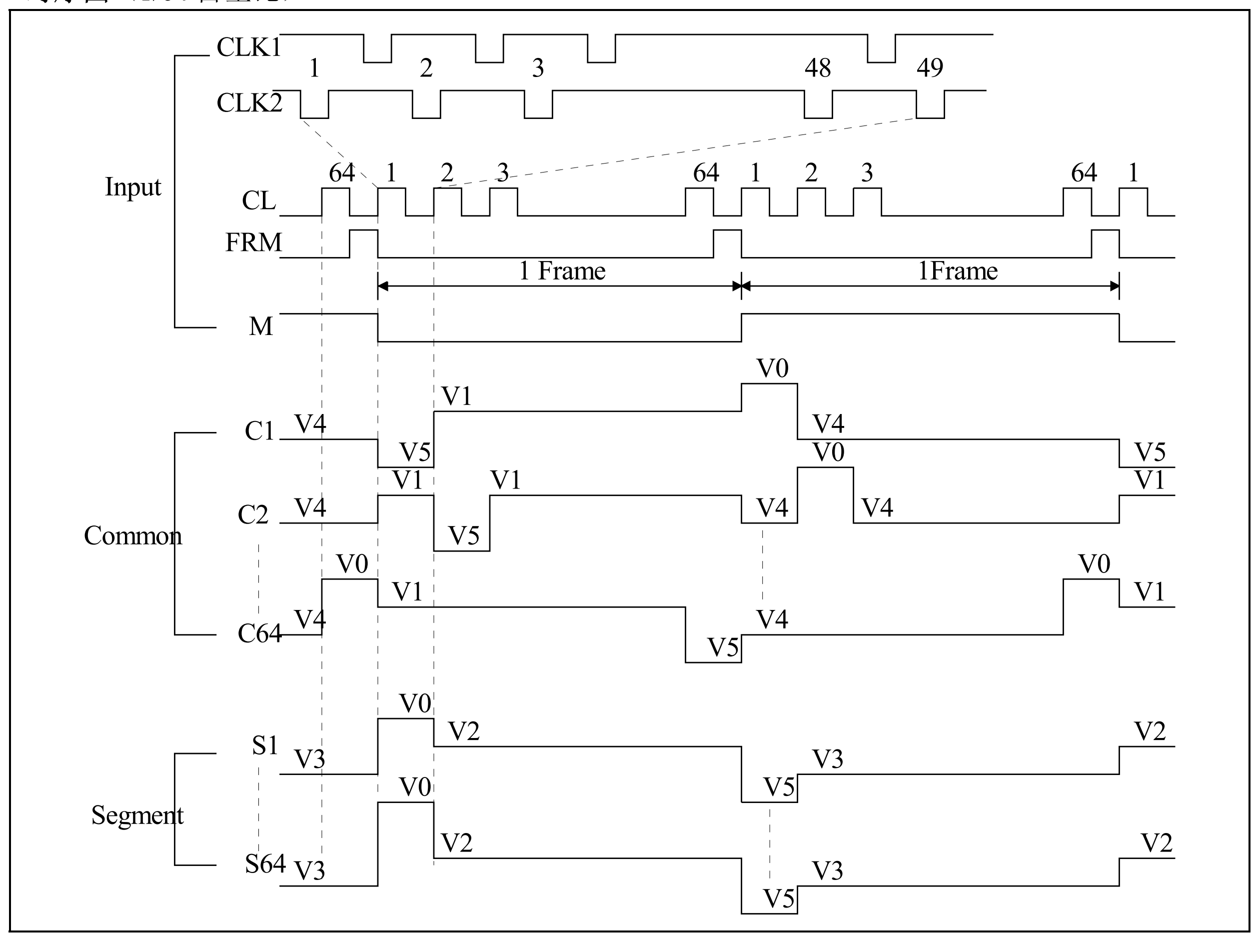
http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

典型应用线路图



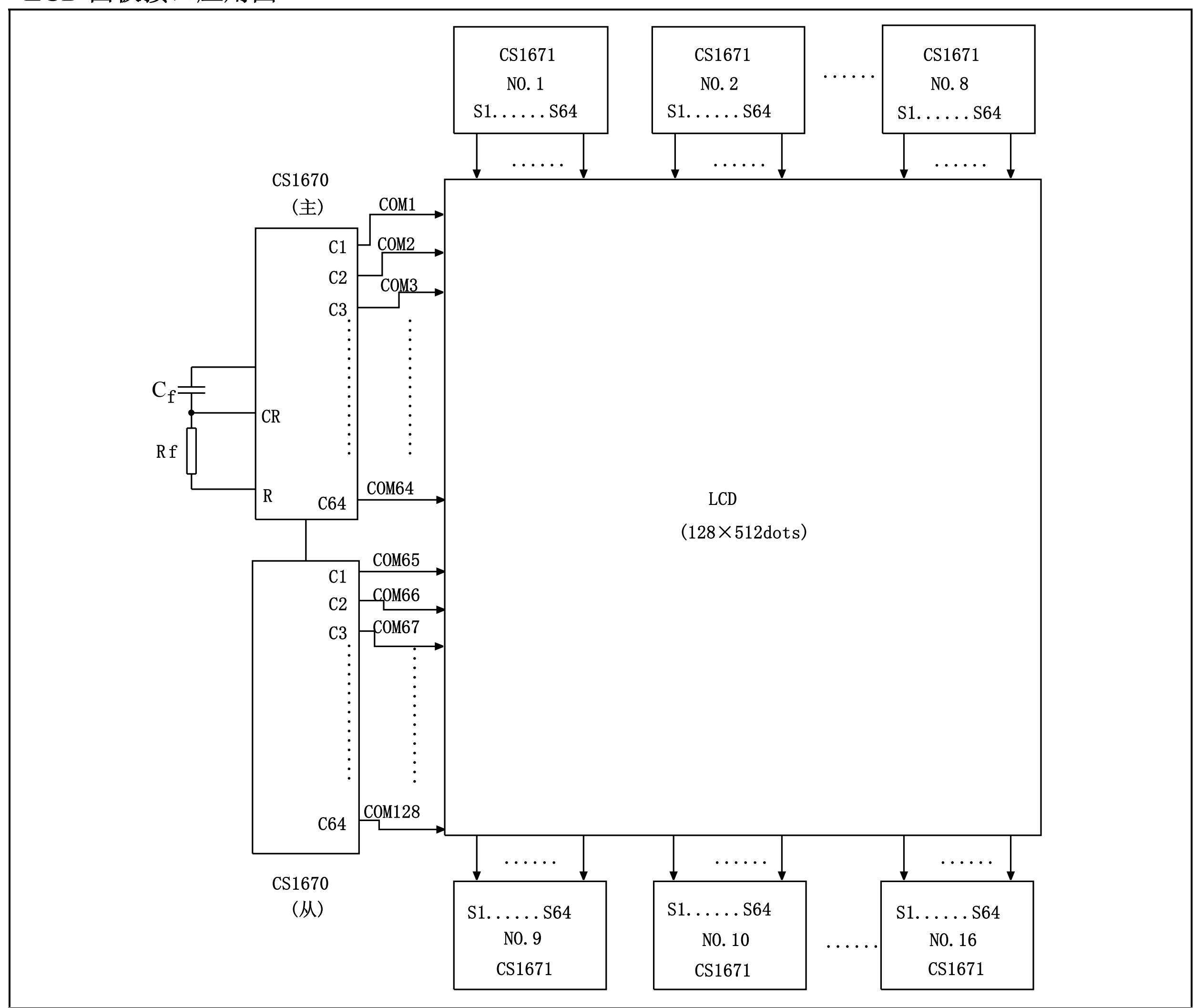
http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

时序图（1/64 占空比）



http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

LCD 面板接口应用图



http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com